

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/001161

International filing date: 21 January 2005 (21.01.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2004-015461  
Filing date: 23 January 2004 (23.01.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 10 March 2005 (10.03.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

PCT/JP2005/001161

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

21.01.2005

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 4 年   1 月 2 3 日  
Date of Application:

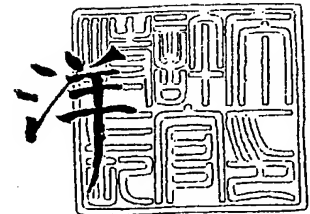
出 願 番 号            特 願 2 0 0 4 - 0 1 5 4 6 1  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 4 - 0 1 5 4 6 1 ]

出 願 人            トヨタ自動車株式会社  
Applicant(s):

2 0 0 5 年   2 月 2 5 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



出証番号   出証特 2 0 0 5 - 3 0 1 5 0 7 3

【書類名】 特許願  
【整理番号】 PNTYA317  
【提出日】 平成16年 1月23日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 F02D 41/04  
F02D 29/02

【発明者】  
【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内  
【氏名】 長谷川 景子

【発明者】  
【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内  
【氏名】 播磨 謙司

【特許出願人】  
【識別番号】 000003207  
【氏名又は名称】 トヨタ自動車株式会社

【代理人】  
【識別番号】 110000017  
【氏名又は名称】 特許業務法人アイテック国際特許事務所  
【代表者】 伊神 広行  
【電話番号】 052-218-3226

【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 008268  
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】  
【物件名】 特許請求の範囲 1  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【包括委任状番号】 0104390

## 【書類名】特許請求の範囲

## 【請求項 1】

筒内噴射式の内燃機関の制御装置であって、

前記内燃機関を運転している最中に所定の停止条件が成立したとき、前記内燃機関の燃料噴射弁に燃料を昇圧して供給する燃料昇圧供給部における該燃料噴射弁側の弁側燃料圧力を該内燃機関の通常の運転時に比して低下させた状態として該内燃機関の運転を停止する停止手段

を備える内燃機関の制御装置。

## 【請求項 2】

所定の始動条件が成立したとき、前記停止手段により運転が停止された内燃機関を始動する始動手段を備える請求項 1 記載の内燃機関の制御装置。

## 【請求項 3】

前記停止手段は、前記燃料噴射弁から燃料を噴射して燃焼させることにより前記弁側燃料圧力を低下させる手段である請求項 1 または 2 記載の内燃機関の制御装置。

## 【請求項 4】

前記停止手段は、前記弁側燃料圧力を低下させて後に前記内燃機関の運転を停止する手段である請求項 1 ないし 3 いずれか記載の内燃機関の制御装置。

## 【請求項 5】

前記停止手段は、前記始動手段による前記内燃機関の始動において始動性を確保できる程度に設定された所定の燃料圧力となるまで前記弁側燃料圧力を低下させてから前記内燃機関の運転を停止する手段である請求項 1 ないし 4 いずれか記載の内燃機関の制御装置。

## 【請求項 6】

請求項 1 ないし 5 いずれか記載の内燃機関の制御装置であって、

前記内燃機関の温度または該内燃機関の雰囲気温度を検出または推定する温度検出推定手段を備え、

前記停止手段は、前記温度検出推定手段により検出または推定された温度が高いほど低い傾向として前記弁側燃料圧力を低下させた状態で前記内燃機関の運転を停止する手段である

内燃機関の制御装置。

## 【請求項 7】

筒内噴射式の内燃機関と該内燃機関を制御する請求項 1 ないし 6 いずれか記載の内燃機関の制御装置とを搭載する自動車。

## 【請求項 8】

車軸に動力を出力可能な電動機を搭載する請求項 7 記載の自動車。

## 【請求項 9】

前記内燃機関からの動力を用いた機関運転走行と前記電動機からの動力だけを用いた電動機走行とを切り替えて走行可能な請求項 8 記載の自動車。

## 【請求項 10】

筒内噴射式の内燃機関の運転停止方法であって、

(a) 前記内燃機関の燃料噴射弁から燃料を噴射して燃焼させることにより該内燃機関の燃料噴射弁に燃料を昇圧して供給する燃料昇圧供給部における該燃料噴射弁側の弁側燃料圧力を該内燃機関の通常の運転時に比して低下させ、

(b) 該弁側燃料圧力を低下させた状態で前記内燃機関の運転を停止する

内燃機関の運転停止方法。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 内燃機関の制御装置およびこれを搭載する自動車並びに内燃機関の運転停止方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、内燃機関の制御装置およびこれを搭載する自動車並びに内燃機関の運転停止方法に関し、詳しくは、筒内噴射式の内燃機関の制御装置およびこれを搭載する自動車並びに筒内噴射式の内燃機関の運転停止方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、この種の筒内噴射式の内燃機関の制御装置としては、内燃機関の自動停止前に燃料圧力を高めるものが提案されている（例えば、特許文献1参照）。この内燃機関の制御装置では、内燃機関を自動停止する前に燃料圧力を高めておくことにより、長期に亘って十分な燃料圧力を維持し、これにより次回の内燃機関の始動時における早期の圧縮行程での燃料噴射を可能として始動性の向上を図っている。

【特許文献1】 特開2001-317389号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、上述の内燃機関の制御装置では、次回の内燃機関の始動性を向上させることができるが、回りの始動時におけるエミッションについては考慮されていない。燃料圧力を高くした状態で内燃機関を停止すると、時間の経過により油密漏れによる燃料が蒸発した状態でシリンダ内に滞留する場合が生じ得る。この場合、シリンダ内に滞留した燃料は回りの始動時にそのまま排出されるため、未燃焼の炭化水素（HC）が排出されてしまう。また、燃料圧力を高くした状態で内燃機関を停止すると、内燃機関が高温で停止されたときや燃料管の近傍の雰囲気温度が高いときには、燃料管内の燃料の熱膨張により燃料圧力が更に高くなり、過大な燃料圧力にならないように燃料管に設けられたリリーフバルブが作動しやすくなる。内燃機関を頻繁に自動停止すると、このリリーフバルブの作動も頻繁となるから、リリーフバルブの耐久性を高める必要が生じ、過大な性能のリリーフバルブを取り付けなければならなくなる。

【0004】

本発明の内燃機関の制御装置およびこれを搭載する自動車並びに内燃機関の運転停止方法は、筒内噴射式の内燃機関の始動時におけるエミッションの向上を図ることを目的の一つとする。また、本発明の内燃機関の制御装置およびこれを搭載する自動車並びに内燃機関の運転停止方法は、燃料噴射弁に燃料を昇圧して供給する燃料昇圧供給部に取り付けられたリリーフバルブの耐久性の向上を図ることを目的の一つとする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の内燃機関の制御装置およびこれを搭載する自動車並びに内燃機関の運転停止方法は、上述の目的の少なくとも一部を達成するために以下の手段を採った。

【0006】

本発明の内燃機関の制御装置は、

筒内噴射式の内燃機関の制御装置であって、

前記内燃機関を運転している最中に所定の停止条件が成立したとき、前記内燃機関の燃料噴射弁に燃料を昇圧して供給する燃料昇圧供給部における該燃料噴射弁側の弁側燃料圧力を該内燃機関の通常の運転時に比して低下させた状態として該内燃機関の運転を停止する停止手段

を備えることを要旨とする。

【0007】

この本発明の内燃機関の制御装置では、筒内噴射式の内燃機関を運転している最中に所

定の停止条件が成立したときには、内燃機関の燃料噴射弁に燃料を昇圧して供給する燃料昇圧供給部における燃料噴射弁側の弁側燃料圧力を内燃機関の通常の運転時に比して低下させた状態として内燃機関の運転を停止する。このため、内燃機関の運転を停止している最中に油密漏れにより燃料が筒内に滞留するのを抑制することができる。この結果、次に内燃機関を始動する際に筒内に滞留した燃料をそのまま排出することによるエミッションの悪化を抑制することができる。即ち、エミッションの向上を図ることができる。また、弁側燃料圧力を低下させて内燃機関を停止するから、弁側燃料圧力が過大となるのを防止するリリーフバルブなどの機構の作動を抑制することができる。この結果、リリーフバルブなどの機構の耐久性の向上を図ることができる。

**【0008】**

こうした本発明の内燃機関の制御装置において、所定の始動条件が成立したとき、前記停止手段により運転が停止された内燃機関を始動する始動手段を備えるものとすることもできる。こうすれば、所定の始動条件の成立により内燃機関を自動的に始動することができる。

**【0009】**

また、本発明の内燃機関の制御装置において、前記停止手段は、前記燃料噴射弁から燃料を噴射して燃焼させることにより前記弁側燃料圧力を低下させる手段であるものとすることもできる。こうすれば、容易に弁側燃料圧力を低下させることができる。

**【0010】**

さらに、本発明の内燃機関の制御装置において、前記停止手段は、前記弁側燃料圧力を低下させて後に前記内燃機関の運転を停止する手段であるものとすることもできる。こうすれば、弁側燃料圧力を低下させた状態で内燃機関を停止することができる。

**【0011】**

あるいは、本発明の内燃機関の制御装置において、前記停止手段は、前記始動手段による前記内燃機関の始動において始動性を確保できる程度に設定された所定の燃料圧力となるまで前記弁側燃料圧力を低下させてから前記内燃機関の運転を停止する手段であるものとすることもできる。こうすれば、次に内燃機関を始動する際の内燃機関の始動性を確保することができる。

**【0012】**

また、本発明の内燃機関の制御装置において、前記内燃機関の温度または該内燃機関の雰囲気温度を検出または推定する温度検出推定手段を備え、前記停止手段は前記温度検出推定手段により検出または推定された温度が高いほど低い傾向として前記弁側燃料圧力を低下させた状態で前記内燃機関の運転を停止する手段であるものとすることもできる。こうすれば弁側燃料圧力が過大となるのを防止するリリーフバルブなどの機構の作動をより適正に抑制することができる。この結果、リリーフバルブなどの機構の耐久性の向上を図ることができる。

**【0013】**

本発明の自動車は、筒内噴射式の内燃機関と該内燃機関を制御する上述のいずれかの態様の本発明の内燃機関の制御装置とを搭載することを要旨とする。

**【0014】**

この本発明の自動車では、上述のいずれかの態様の本発明の内燃機関の制御装置を搭載するから、本発明の内燃機関の制御装置が奏する効果、例えば、エミッションの向上を図ることができる効果やリリーフバルブなどの機構の耐久性の向上を図ることができる効果などと同様の効果を奏することができる。

**【0015】**

こうした本発明の自動車において、車軸に動力を出力可能な電動機を搭載するものとすることもできる。この場合、前記内燃機関からの動力を用いた機関運転走行と前記電動機からの動力だけを用いた電動機走行とを切り替えて走行可能なものとすることもできる。こうすれば、内燃機関を頻繁に停止したり始動するものとなるから、始動時のエミッションの向上やリリーフバルブなどの機構の耐久性の向上を図る本発明の効果がより重要なもの

のとなる。

【0016】

本発明の内燃機関の運転停止方法は、

筒内噴射式の内燃機関の運転停止方法であって、

(a) 前記内燃機関の燃料噴射弁から燃料を噴射して燃焼させることにより該燃料噴射弁に燃料を昇圧して供給する燃料昇圧供給部における該燃料噴射弁側の弁側燃料圧力を該内燃機関の通常の運転時に比して低下させ、

(b) 該弁側燃料圧力を低下させた状態で前記内燃機関の運転を停止することを要旨とする。

【0017】

この本発明の内燃機関の運転停止方法によれば、内燃機関の燃料噴射弁から燃料を噴射して燃焼させることにより燃料噴射弁に燃料を昇圧して供給する燃料昇圧供給部における燃料噴射弁側の弁側燃料圧力を内燃機関の通常の運転時に比して低下させ、この弁側燃料圧力を低下させた状態で内燃機関の運転を停止するから、内燃機関の運転を停止している最中に油密漏れにより燃料が筒内に滞留するのを抑制することができる。この結果、次に内燃機関を始動する際に筒内に滞留した燃料をそのまま排出することによるエミッションの悪化を抑制することができる。即ち、エミッションの向上を図ることができる。また、弁側燃料圧力を低下させて内燃機関を停止するから、弁側燃料圧力が過大となるのを防止するリリーフバルブなどの機構の作動を抑制することができる。この結果、リリーフバルブなどの機構の耐久性の向上を図ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

次に、本発明を実施するための最良の形態を実施例を用いて説明する。

【実施例】

【0019】

図1は、本発明の一実施例である動力出力装置を搭載したハイブリッド自動車20の構成の概略を示す構成図である。実施例のハイブリッド自動車20は、図示するように、エンジン22と、エンジン22の出力軸としてのクランクシャフト26にダンパ28を介して接続された3軸式の動力分配統合機構30と、動力分配統合機構30に接続された発電可能なモータMG1と、動力分配統合機構30に接続された駆動軸としてのリングギヤ軸32aに取り付けられた減速ギヤ35と、この減速ギヤ35に接続されたモータMG2と、動力出力装置全体をコントロールするハイブリッド用電子制御ユニット70とを備える。

【0020】

エンジン22は、各気筒内に直接燃料を噴射するようシリンダ内に燃料噴射弁22a～22fが取り付けられた直噴形の内燃機関として構成されている。筒内噴射する燃料噴射弁22a～22fには、燃料タンク60から燃料ポンプ62により供給されると共にクランクシャフト26の動力によって駆動する高圧燃料ポンプ64により加圧された燃料がデリバリパイプ66によって供給されている。高圧燃料ポンプ64は、例えば、クランクシャフト26の回転により回転駆動するカムシャフトの凹凸による上下運動を用いて駆動させることができる。なお、図示しないが、高圧燃料ポンプ64の吐出側には燃料の逆流を防止すると共にデリバリパイプ66内の燃料圧力を保持するチェックバルブが取り付けられている。また、デリバリパイプ66は、燃料圧力が過剰となるのを防止するリリーフバルブ67を介して燃料を燃料タンク60に戻すリリーフパイプ68が取り付けられている。エンジン22は、その運転状態を検出する各種センサからの信号を入力するエンジン用電子制御ユニット（以下、エンジンECUという）24により燃料噴射制御や燃料供給制御、点火制御、吸入空気量調節制御などの運転制御を受けている。このエンジンECU24には、エンジンの運転状態だけでなく、デリバリパイプ66に取り付けられデリバリパイプ66内の燃料の圧力（以下、燃圧という）を検出する燃圧センサ69からの燃圧Pfやデリバリパイプ66近傍に取り付けられた温度センサ23により検出されるデリバリバ

イブ66近傍の雰囲気温度 $Tdp$ なども入力されている。エンジンECU24は、ハイブリッド用電子制御ユニット70と通信しており、ハイブリッド用電子制御ユニット70からの制御信号によりエンジン22を運転制御すると共に必要に応じてエンジン22の運転状態に関するデータをハイブリッド用電子制御ユニット70に出力する。

#### 【0021】

動力分配統合機構30は、外歯歯車のサンギヤ31と、このサンギヤ31と同心円上に配置された内歯歯車のリングギヤ32と、サンギヤ31に噛合すると共にリングギヤ32に噛合する複数のピニオンギヤ33と、複数のピニオンギヤ33を自転かつ公転自在に保持するキャリア34とを備え、サンギヤ31とリングギヤ32とキャリア34とを回転要素として差動作用を行なう遊星歯車機構として構成されている。動力分配統合機構30は、キャリア34にはエンジン22のクランクシャフト26が、サンギヤ31にはモータMG1が、リングギヤ32にはリングギヤ軸32aを介して減速ギヤ35がそれぞれ連結されており、モータMG1が発電機として機能するときにはキャリア34から入力されるエンジン22からの動力をサンギヤ31側とリングギヤ32側にそのギヤ比に応じて分配し、モータMG1が電動機として機能するときにはキャリア34から入力されるエンジン22からの動力とサンギヤ31から入力されるモータMG1からの動力を統合してリングギヤ32側に出力する。リングギヤ32に出力された動力は、リングギヤ軸32aからギヤ機構37およびデファレンシャルギヤ38を介して、最終的には車両の駆動輪39a、39bに出力される。

#### 【0022】

モータMG1およびモータMG2は、いずれも発電機として駆動することができると共に電動機として駆動できる周知の同期発電電動機として構成されており、インバータ41、42を介してバッテリー50と電力のやりとりを行なう。インバータ41、42とバッテリー50とを接続する電力ライン54は、各インバータ41、42が共用する正極母線および負極母線として構成されており、モータMG1、MG2のいずれかで発電される電力を他のモータで消費することができるようになっている。したがって、バッテリー50は、モータMG1、MG2のいずれかから生じた電力や不足する電力により充放電されることになる。なお、モータMG1、MG2により電力収支のバランスをとるものとすれば、バッテリー50は充放電されない。モータMG1、MG2は、いずれもモータ用電子制御ユニット(以下、モータECUという)40により駆動制御されている。モータECU40には、モータMG1、MG2を駆動制御するために必要な信号、例えばモータMG1、MG2の回転子の回転位置を検出する回転位置検出センサ43、44からの信号や図示しない電流センサにより検出されるモータMG1、MG2に印加される相電流などが入力されており、モータECU40からは、インバータ41、42へのスイッチング制御信号が出力されている。モータECU40は、ハイブリッド用電子制御ユニット70と通信しており、ハイブリッド用電子制御ユニット70からの制御信号によってモータMG1、MG2を駆動制御すると共に必要に応じてモータMG1、MG2の運転状態に関するデータをハイブリッド用電子制御ユニット70に出力する。

#### 【0023】

バッテリー50は、バッテリー用電子制御ユニット(以下、バッテリーECUという)52によって管理されている。バッテリーECU52には、バッテリー50を管理するのに必要な信号、例えば、バッテリー50の端子間に設置された図示しない電圧センサからの端子間電圧、バッテリー50の出力端子に接続された電力ライン54に取り付けられた図示しない電流センサからの充放電電流、バッテリー50に取り付けられた温度センサ51からの電池温度 $Tb$ などが入力されており、必要に応じてバッテリー50の状態に関するデータを通信によりハイブリッド用電子制御ユニット70に出力する。なお、バッテリーECU52では、バッテリー50を管理するために電流センサにより検出された充放電電流の積算値に基づいて残容量(SOC)も演算している。

#### 【0024】

ハイブリッド用電子制御ユニット70は、CPU72を中心とするマイクロプロセッサ

として構成されており、CPU 72の他に処理プログラムを記憶するROM 74と、データを一時的に記憶するRAM 76と、図示しない入出力ポートおよび通信ポートとを備える。ハイブリッド用電子制御ユニット70には、イグニッションスイッチ80からのイグニッション信号、シフトレバー81の操作位置を検出するシフトポジションセンサ82からのシフトポジションSP、アクセルペダル83の踏み込み量を検出するアクセルペダルポジションセンサ84からのアクセル開度Acc、ブレーキペダル85の踏み込み量を検出するブレーキペダルポジションセンサ86からのブレーキペダルポジションBP、車速センサ88からの車速Vなどが入力ポートを介して入力されている。ハイブリッド用電子制御ユニット70は、前述したように、エンジンECU 24やモータECU 40、バッテリーECU 52と通信ポートを介して接続されており、エンジンECU 24やモータECU 40、バッテリーECU 52と各種制御信号やデータのやりとりを行なっている。

#### 【0025】

こうして構成された実施例のハイブリッド自動車20は、運転者によるアクセルペダル83の踏み込み量に対応するアクセル開度Accと車速Vとに基づいて駆動軸としてのリングギヤ軸32aに出力すべき要求トルクを計算し、この要求トルクに対応する要求動力がリングギヤ軸32aに出力されるように、エンジン22とモータMG1とモータMG2とが運転制御される。エンジン22とモータMG1とモータMG2の運転制御としては、要求動力に見合う動力がエンジン22から出力されるようにエンジン22を運転制御すると共にエンジン22から出力される動力のすべてが動力分配統合機構30とモータMG1とモータMG2とによってトルク変換されてリングギヤ軸32aに出力されるようモータMG1およびモータMG2を駆動制御するトルク変換運転モードや要求動力とバッテリー50の充放電に必要な電力との和に見合う動力がエンジン22から出力されるようにエンジン22を運転制御すると共にバッテリー50の充放電を伴ってエンジン22から出力される動力の全部またはその一部が動力分配統合機構30とモータMG1とモータMG2とによるトルク変換を伴って要求動力がリングギヤ軸32aに出力されるようモータMG1およびモータMG2を駆動制御する充放電運転モード、エンジン22の運転を停止してモータMG2からの要求動力に見合う動力をリングギヤ軸32aに出力するよう運転制御するモータ運転モードなどがある。なお、トルク変換運転モードは充放電運転モードにおいてバッテリー50の充放電を値0としたときであるから、運転モードとしては基本的には充放電運転モードとモータ運転モードとなる。実施例のハイブリッド自動車20では、運転者により要求される要求トルクに対応する要求動力やバッテリー50の残容量(SOC)、運転者によるモード選択指示などに基づいて充放電運転モードとモータ運転モードとを切り替えて走行する。この充放電運転モードからモータ運転モードへの切り替えの際にはエンジン22の運転が停止され、逆にモータ運転モードから充放電運転モードへの切り替えの際には停止しているエンジン22が始動される。

#### 【0026】

次に、こうして構成された実施例のハイブリッド自動車20の動作、特に充放電運転モードで走行している状態からモータ運転モードに切り替える際のエンジン22の運転を停止するときの動作について説明する。図2は、エンジンECU 24により実行されるエンジン停止制御ルーチンの一例を示すフローチャートである。このルーチンは、ハイブリッド用電子制御ユニット70からエンジン停止要求がなされたときに起動される。なお、エンジン停止要求は、バッテリー50の残容量(SOC)が十分な状態で要求動力がエンジン停止用に設定されたエンジン停止動力未満になったときや図示しないモータ走行スイッチを運転者が操作したとき、運転者がイグニッションスイッチ80をオフしたときなどの所定のエンジン停止条件が成立したときにハイブリッド用電子制御ユニット70からエンジンECU 24に対して出力される。

#### 【0027】

エンジン停止制御ルーチンが実行されると、エンジンECU 24は、まず、イグニッション信号とデリバリパイプ66近傍の雰囲気温度Tdpを入力する処理を実行する(ステップS100)。ここで、イグニッション信号については、実施例ではハイブリッド用電

子制御ユニット70から通信により入力するものとした。そして、イグニッションオンであるか否かを判定し(ステップS110)、イグニッションオフのときには、運転者によるシステム停止の指示であるから、直ちに燃料カットと点火停止を実行してエンジン22の運転を停止し(ステップS160)、本ルーチンを終了する。

#### 【0028】

一方、イグニッションオンのときには、充放電運転モードからモータ運転モードへの移行と判断し、雰囲気温度 $T_{dp}$ に基づいて補正係数 $k$ を設定すると共に(ステップS120)、設定した補正係数 $k$ を停止基準燃圧 $P_{stop}$ に乗じて停止判定燃圧 $P_{ref}$ を計算する(ステップS130)。ここで、停止基準燃圧 $P_{stop}$ は、運転を停止しているエンジン22の十分な始動性を確保できる程度に必要なデリバリパイプ66の燃圧以上の燃圧として設定されると共にベーパー発生を抑制可能な燃圧以下の燃圧として設定されるものであり、エンジン22の性能によって定めることができる。補正係数 $k$ は、停止基準燃圧 $P_{stop}$ でエンジン22を停止してもデリバリパイプ66近傍の雰囲気温度 $T_{dp}$ によりデリバリパイプ66内の燃圧が変化するため、これを補正するののものであり、雰囲気温度 $T_{dp}$ が高いほど小さくなる傾向として設定される。実施例では、雰囲気温度 $T_{dp}$ と補正係数 $k$ との値を予め設定して補正係数設定用マップとしてROM74に記憶しておき、雰囲気温度 $T_{dp}$ が与えられるとマップから対応する補正係数 $k$ を導出して設定するものとした。補正係数設定用マップの一例を図3に示す。

#### 【0029】

こうして停止判定燃圧 $P_{ref}$ を設定すると、燃圧センサ69からデリバリパイプ66内の燃圧 $P_f$ を入力し(ステップS140)。入力した燃圧 $P_f$ を停止判定燃圧 $P_{ref}$ と比較し(ステップS150)、入力した燃圧 $P_f$ が停止判定燃圧 $P_{ref}$ 未満になると待って、燃料カットと点火停止を実行してエンジン22の運転を停止し(ステップS160)、本ルーチンを終了する。即ち、燃料噴射弁22a~22fからの燃料噴射を行なうことでエンジン22でファイアリングすることによりデリバリパイプ66内の燃圧 $P_f$ を低下させ、燃圧 $P_f$ が停止判定燃圧 $P_{ref}$ 未満に至ったときに燃料噴射弁22a~22fからの燃料噴射を停止すると共に点火制御を停止してエンジン22の運転を停止するのである。

#### 【0030】

以上説明した実施例のハイブリッド自動車20によれば、デリバリパイプ66内の燃圧 $P_f$ を低下させて停止判定燃圧 $P_{ref}$ 未満とした状態でエンジン22を停止するから、油密漏れにより燃料噴射弁22a~22fからの燃料がシリンダ内に滞留するのを抑制することができる。この結果、次にエンジン22を始動する際にシリンダ内に滞留した燃料がそのまま排出されることによるエミッションの悪化を抑制することができる。即ち、エミッションの向上を図ることができる。また、デリバリパイプ66内の燃圧 $P_f$ を停止判定燃圧 $P_{ref}$ 未満まで低下させた状態でエンジン22を停止するから、燃圧 $P_f$ が過大となるのを防止するリリーフバルブ67の作動を抑制することができる。この結果、リリーフバルブ67の耐久性の向上を図ることができる。しかも、デリバリパイプ66近傍の雰囲気温度 $T_{dp}$ に基づく補正係数 $k$ をエンジン22の始動性を確保できると共にベーパー発生を抑制可能な燃圧として設定された停止基準燃圧 $P_{stop}$ に乗じて停止判定燃圧 $P_{ref}$ を設定し、燃圧 $P_f$ をこの設定した停止判定燃圧 $P_{ref}$ 未満まで低下させた状態でエンジン22を停止するから、デリバリパイプ66近傍の雰囲気温度 $T_{dp}$ によりエンジン22を停止した後に燃圧 $P_f$ が変化しても、エンジン22の始動性を確保することができる。また、ベーパー発生を抑制することができ、リリーフバルブ67の作動を抑制することができる。

#### 【0031】

実施例のハイブリッド自動車20では、デリバリパイプ66近傍の雰囲気温度 $T_{dp}$ に基づいて補正係数 $k$ を設定するものとしたが、デリバリパイプ66内の燃圧 $P_f$ に影響を与える温度であれば如何なる温度を用いて補正係数 $k$ を設定するものとしてもよい。例えば、エンジン22の温度に基づいて補正係数 $k$ を設定するものとしてもよいし、エンジン

22近傍の温度に基づいて補正係数 $k$ を設定するものとしてもよい。

【0032】

実施例のハイブリッド自動車20では、デリバリパイプ66近傍の雰囲気温度 $T_{dp}$ に基づく補正係数 $k$ を停止基準燃圧 $P_{stop}$ に乗じて停止判定燃圧 $P_{ref}$ を設定し、燃圧 $P_f$ が停止判定燃圧 $P_{ref}$ 未満に至ったときにエンジン22を停止するものとしたが、デリバリパイプ66の雰囲気温度 $T_{dp}$ に拘わらず、停止基準燃圧 $P_{stop}$ を停止判定燃圧 $P_{ref}$ として用い、燃圧 $P_f$ が停止判定燃圧 $P_{ref}$ 未満に至ったときにエンジン22を停止するものとしてもよい。この場合、停止基準燃圧 $P_{stop}$ として、エンジン22の始動性を確保できると共にベーパー発生を抑制可能な燃圧の範囲のうちデリバリパイプ66の雰囲気温度による変化が生じてもその範囲内となる燃圧を用いるのが好ましい。

【0033】

実施例のハイブリッド自動車20では、燃料噴射弁22a~22fから燃料噴射を継続することによりデリバリパイプ66内の燃圧 $P_f$ を低下させるものとしたが、デリバリパイプ66内の燃圧 $P_f$ を低下させることができる手法であれば如何なる手法を用いるものとしてもよい。例えば、デリバリパイプ66に減圧調整バルブを設け、エンジン22を停止する際に減圧調整バルブを操作することによりデリバリパイプ66内の燃圧 $P_f$ を停止判定燃圧 $P_{ref}$ 未満にするものとしてもよい。

【0034】

実施例のハイブリッド自動車20では、筒内噴射式のエンジン22のクランクシャフト26をモータMG1やモータMG2が接続された動力分配統合機構30に接続する構成としたが、筒内噴射式のエンジンを搭載し、所定の停止条件が成立したときにエンジンを自動停止すると共に所定の始動条件が成立したときに自動停止したエンジンを始動する自動停止始動制御を行なう自動車であれば、エンジンを自動停止する際にデリバリパイプ内の燃圧を低下させた状態でエンジンを停止することができるから、如何なる構成の自動車であってもよい。例えば、図4の変形例のハイブリッド自動車120に例示するように、モータMG2の動力をリングギヤ軸32aが接続された車軸（駆動輪39a, 39bが接続された車軸）とは異なる車軸（図4における車輪39c, 39dに接続された車軸）に接続するものとしてもよいし、図5の変形例のハイブリッド自動車220に例示するように、エンジン22のクランクシャフト26に接続されたインナーロータ232と駆動輪39a, 39bに動力を出力する駆動軸に接続されたアウターロータ234とを有し、エンジン22の動力の一部を駆動軸に伝達すると共に残余の動力を電力に変換する対ロータ電動機230を備えるものとしてもよい。さらに、図6の変形例のハイブリッド自動車320に例示するように、エンジン22をクラッチ327により変速機340を介して駆動輪39a, 39bに動力を出力するモータ330の回転軸に接続するものとしてもよい。このように、車軸に動力を出力可能な筒内噴射式のエンジンと車軸に動力を出力可能なモータとを搭載し、エンジンからの動力を用いた走行とモータからの動力だけを用いた走行とが可能なハイブリッド自動車だけでなく、走行用のモータを備えず、エンジンからの動力だけで走行するタイプの自動車であってもよい。このタイプの自動車における自動停止始動制御としては、アイドルストップ制御を考慮ことができ、このアイドルストップ制御におけるエンジンを自動停止する際に、実施例で説明したデリバリパイプ内の燃圧を低下させてエンジンを停止する停止制御を適用することができる。

【0035】

実施例のハイブリッド自動車20では、運転者の操作に基づくイグニッションオフ以外のエンジン22の停止要求に対するエンジン22の自動停止の際にデリバリパイプ66内の燃圧 $P_f$ を停止判定燃圧 $P_{ref}$ 未満まで低下させてエンジン22を停止するものとしたが、運転者の操作に基づくイグニッションオフによるエンジン22の停止要求に対するエンジン22の停止の際にもデリバリパイプ66内の燃圧 $P_f$ を停止判定燃圧 $P_{ref}$ 未満まで低下させてエンジン22を停止するものとしてもよい。

【0036】

実施例では、本発明の筒内噴射式の内燃機関の停止の際の制御をハイブリッド自動車に搭載されたエンジンの停止時に適用するものとして説明したが、自動車以外の車両や船舶、航空機などの移動体に搭載された内燃機関の停止時に適用するものとしてもよいし、移動体以外の設備、例えば発電設備などに組み込まれた内燃機関の停止時に適用するものとしてもよい。

#### 【0037】

以上、本発明を実施するための最良の形態について実施例を用いて説明したが、本発明はこうした実施例に何等限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において、種々なる形態で実施し得ることは勿論である。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0038】

本発明は、内燃機関の製造産業や自動車製造産業に利用可能である。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0039】

【図1】 本発明の一実施例であるハイブリッド自動車20の構成の概略を示す構成図である。

【図2】 実施例のエンジンECU24により実行されるエンジン停止制御ルーチンの一例を示すフローチャートである。

【図3】 補正係数設定用マップの一例を示す説明図である。

【図4】 変形例のハイブリッド自動車120の構成の概略を示す構成図である。

【図5】 変形例のハイブリッド自動車220の構成の概略を示す構成図である。

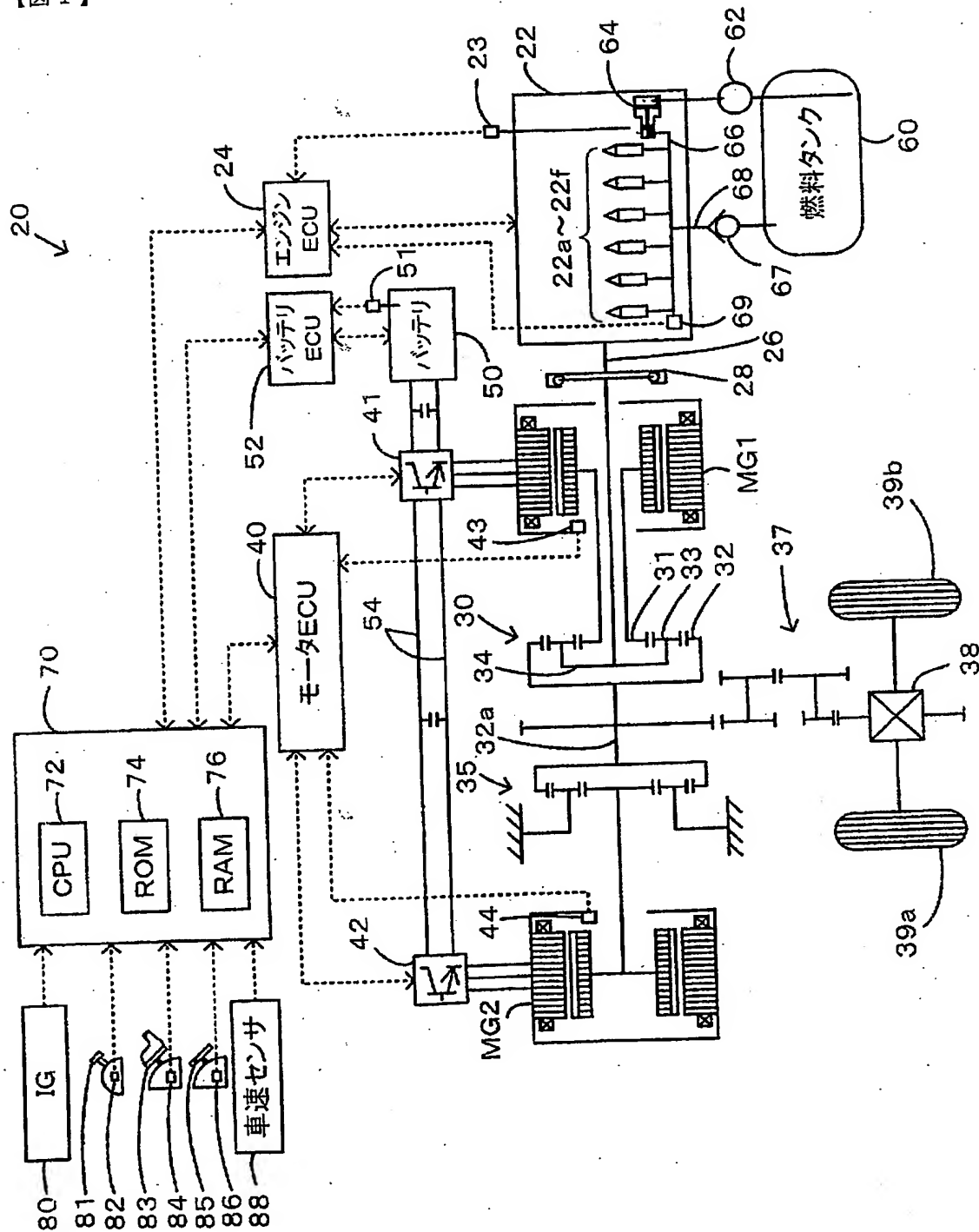
【図6】 変形例のハイブリッド自動車320の構成の概略を示す構成図である。

#### 【符号の説明】

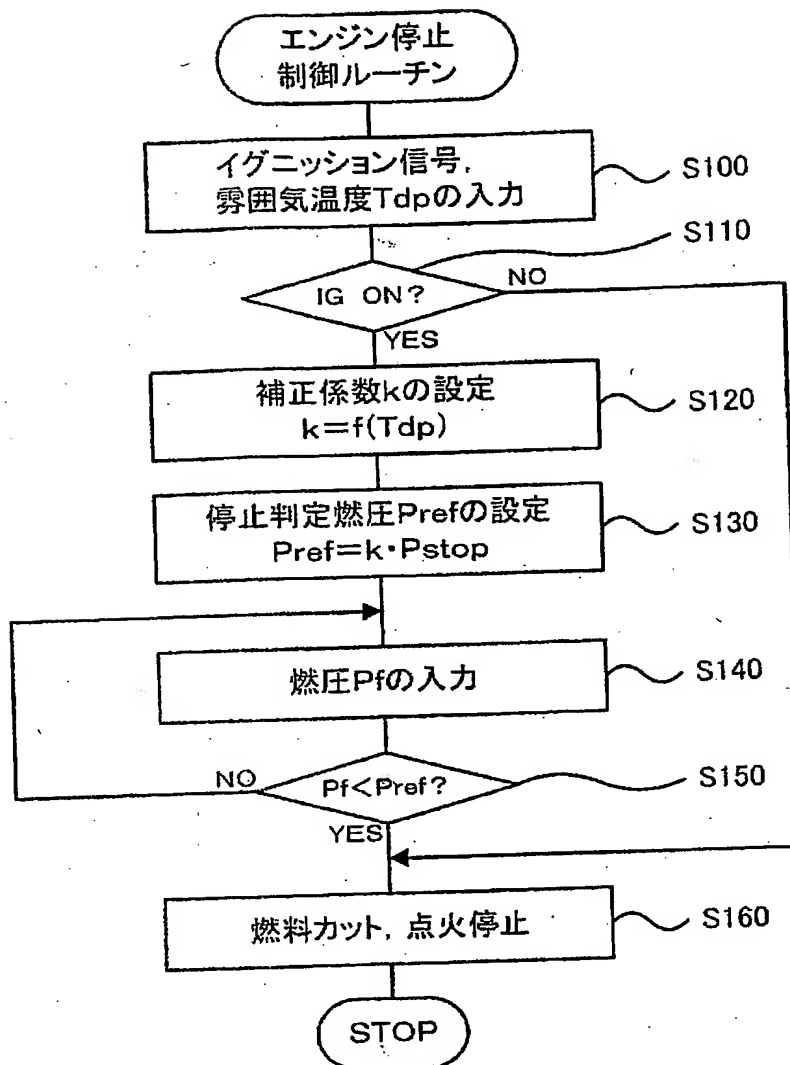
#### 【0040】

20、120、220、320 ハイブリッド自動車、22 エンジン、22a~22f 燃料噴射弁、23 温度センサ、24 エンジン用電子制御ユニット（エンジンECU）、26 クランクシャフト、28 ダンパ、30 動力分配統合機構、31 サンギヤ、32 リングギヤ、32a リングギヤ軸、33 ピニオンギヤ、34 キャリア、35 減速ギヤ、37 ギヤ機構、38 デファレンシャルギヤ、39a、39b 駆動輪、40 モータ用電子制御ユニット（モータECU）、41、42 インバータ、43 輪、44 回転位置検出センサ、50 バッテリ、51 温度センサ、52 バッテリ用電子制御ユニット（バッテリECU）、54 電力ライン、60 燃料タンク、62 燃料ポンプ、64 高圧燃料ポンプ、66 デリバリパイプ、67 リリーフバルブ、68 リリーフパイプ、69 燃圧センサ、70 ハイブリッド用電子制御ユニット、72 CPU、74 ROM、76 RAM、80 イグニッションスイッチ、81 シフトレバー、82 シフトポジションセンサ、83 アクセルペダル、84 アクセルペダルポジションセンサ、85 ブレーキペダル、86 ブレーキペダルポジションセンサ、88 車速センサ、230 対ロータ電動機、232 インナーロータ、234 アウターロータ、327 クラッチ、330 モータ、340 変速機、MG1、MG2 モータ。

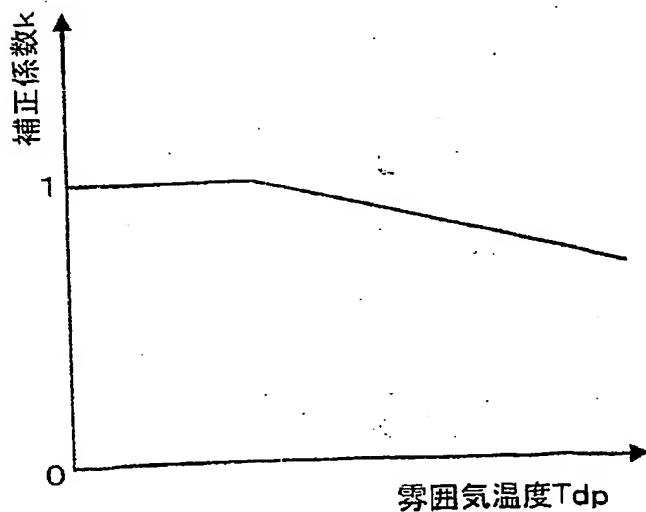
【書類名】 図面  
【図1】



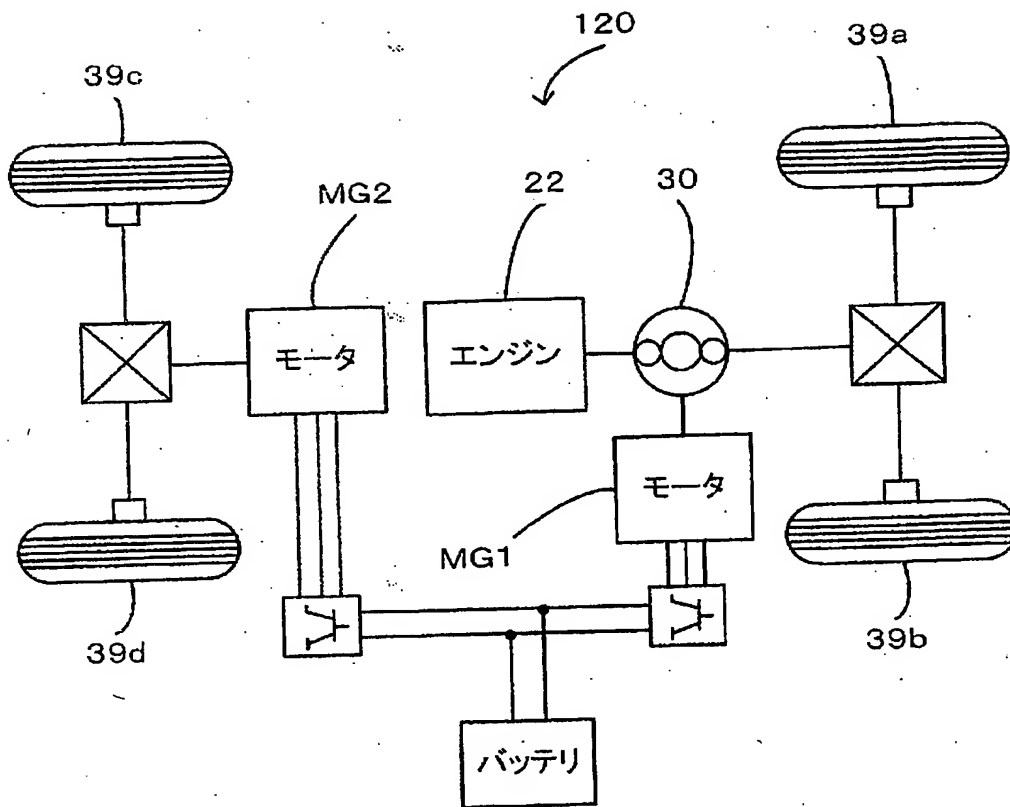
【図 2】



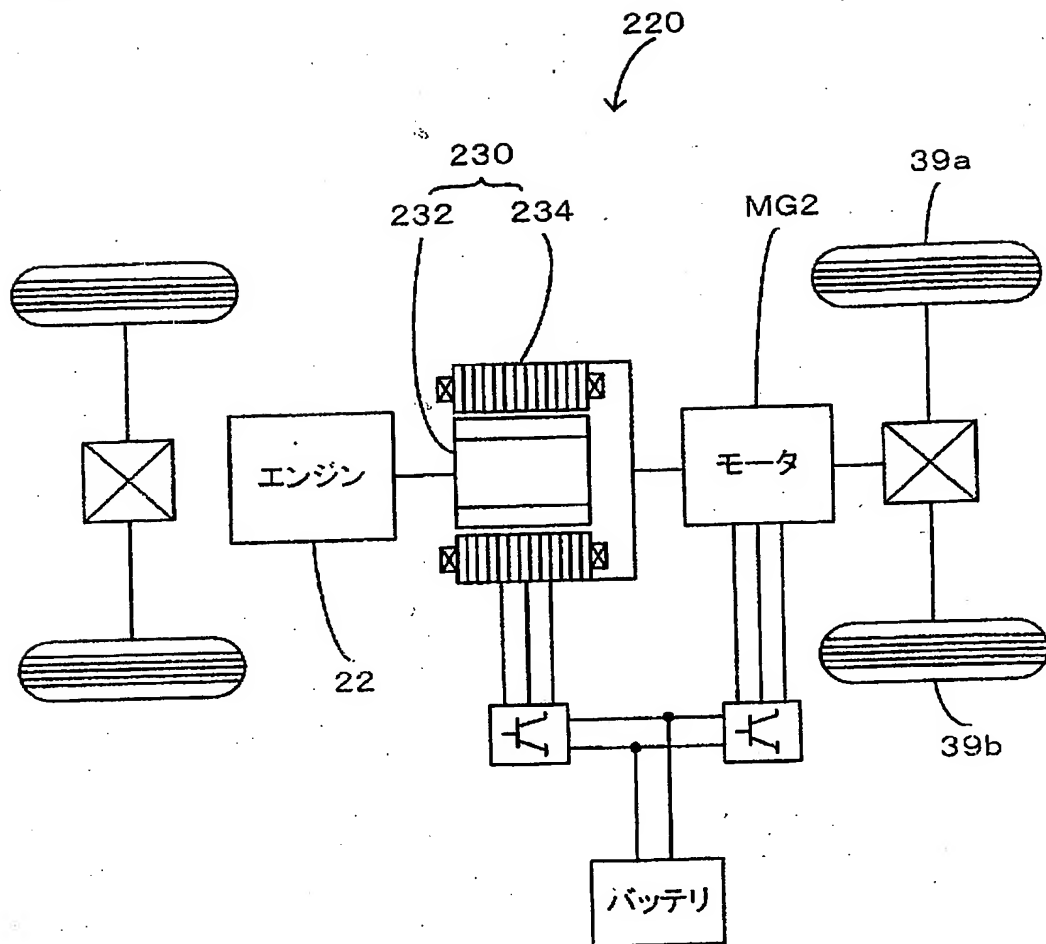
【図 3】



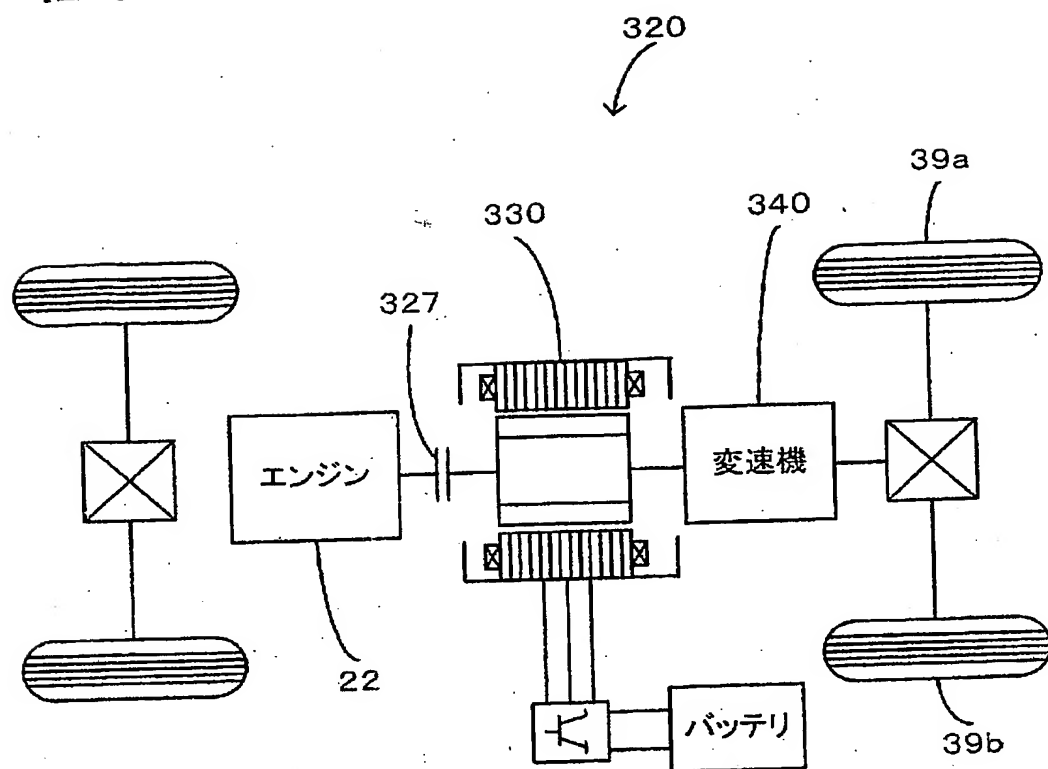
【図 4】



【図 5】



【図 6】



## 【書類名】要約書

## 【要約】

【課題】 内燃機関の始動時におけるエミッションの向上を図ると共に燃料昇圧供給部に取り付けられたリリーフバルブの耐久性の向上を図る。

【解決手段】 デリバリパイプ近傍の雰囲気温度  $T_{dp}$  に基づく補正係数  $k$  を用いてエンジンの始動性を確保できると共にベーパー発生を抑制可能な燃圧として停止判定燃圧  $P_{ref}$  を設定し (S120, S130)、デリバリパイプ内の燃圧  $P_f$  がこの設定した停止判定燃圧  $P_{ref}$  未満となるのを待って (S140, S150)、エンジンを停止する (S160)。これにより、油密漏れによって燃料がシリンダ内に滞留し、次にエンジン22を始動する際に滞留した燃料がそのまま排出されることによるエミッションの悪化を抑制することができる。また、デリバリパイプの燃圧  $P_f$  が過大となるのを防止するリリーフバルブの作動を抑制し、その耐久性の向上を図ることができる。

## 【選択図】

図 2

特願 2004-015461

出願人履歴情報

識別番号

[000003207]

1. 変更年月日

[変更理由]

住所  
氏名

1990年 8月27日

新規登録

愛知県豊田市トヨタ町1番地

トヨタ自動車株式会社

TRANSLATION

## PATENT COOPERATION TREATY

## PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT ON PATENTABILITY  
(Chapter II of the Patent Cooperation Treaty)

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference <b>FNTYA077WO</b>	FOR FURTHER ACTION	See Form PCT/IPEA/416
International application No. <b>PCT/JP2005/001161</b>	International filing date (day/month/year) <b>21.01.2005</b>	Priority date (day/month/year) <b>23.01.2004</b>
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC <b>F02D41/04, F02D29/02, F02D41/06, F02D45/00, F02N11/04, F02N15/00</b>		
Applicant <b>TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA</b>		

<p>1. This report is the international preliminary examination report, established by this International Preliminary Examining Authority under Article 35 and transmitted to the applicant according to Article 36.</p> <p>2. This REPORT consists of a total of <u>4</u> sheets, including this cover sheet.</p> <p>3. This report is also accompanied by ANNEXES, comprising:</p> <p>a. <input type="checkbox"/> (sent to the applicant and to the International Bureau) a total of _____ sheets, as follows:</p> <p><input type="checkbox"/> sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications authorized by this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions).</p> <p><input type="checkbox"/> sheets which supersede earlier sheets, but which this Authority considers contain an amendment that goes beyond the disclosure in the international application as filed, as indicated in item 4 of Box No. I and the Supplemental Box.</p> <p>b. <input type="checkbox"/> (sent to the International Bureau only) a total of (indicate type and number of electronic carrier(s)) _____, containing a sequence listing and/or tables related thereto, in computer readable form only, as indicated in the Supplemental Box Relating to Sequence Listing (see Section 802 of the Administrative Instructions).</p>																									
<p>4. This report contains indications relating to the following items:</p> <table><tr><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td>Box No. I</td><td>Basis of the report</td></tr><tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Box No. II</td><td>Priority</td></tr><tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Box No. III</td><td>Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability</td></tr><tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Box No. IV</td><td>Lack of unity of invention</td></tr><tr><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td>Box No. V</td><td>Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability: citations and explanations supporting such statement</td></tr><tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Box No. VI</td><td>Certain documents cited</td></tr><tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Box No. VII</td><td>Certain defects in the international application</td></tr><tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Box No. VIII</td><td>Certain observations on the international application</td></tr></table>		<input checked="" type="checkbox"/>	Box No. I	Basis of the report	<input type="checkbox"/>	Box No. II	Priority	<input type="checkbox"/>	Box No. III	Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability	<input type="checkbox"/>	Box No. IV	Lack of unity of invention	<input checked="" type="checkbox"/>	Box No. V	Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability: citations and explanations supporting such statement	<input type="checkbox"/>	Box No. VI	Certain documents cited	<input type="checkbox"/>	Box No. VII	Certain defects in the international application	<input type="checkbox"/>	Box No. VIII	Certain observations on the international application
<input checked="" type="checkbox"/>	Box No. I	Basis of the report																							
<input type="checkbox"/>	Box No. II	Priority																							
<input type="checkbox"/>	Box No. III	Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability																							
<input type="checkbox"/>	Box No. IV	Lack of unity of invention																							
<input checked="" type="checkbox"/>	Box No. V	Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability: citations and explanations supporting such statement																							
<input type="checkbox"/>	Box No. VI	Certain documents cited																							
<input type="checkbox"/>	Box No. VII	Certain defects in the international application																							
<input type="checkbox"/>	Box No. VIII	Certain observations on the international application																							
Date of submission of the demand	Date of completion of this report																								
Name and mailing address of the IPEA/JP	Authorized officer																								
Facsimile No.	Telephone No.																								

## INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT ON PATENTABILITY

International application No.

PCT/JP2005/001161

Box No. I

Basis of the report

1. With regard to the language, this report is based on the international application in the language in which it was filed, unless otherwise indicated under this item.
- ☐ This report is based on translations from the original language into the following language \_\_\_\_\_ which is the language of a translation furnished for the purposes of:
- ☐ international search (Rule 12.3 and 23.1(b))
- ☐ publication of the international application (Rule 12.4)
- ☐ international preliminary examination (Rule 55.2 and/or 55.3)
2. With regard to the elements of the international application, this report is based on *(replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report)*:
- ☒ the international application as originally filed/furnished
- ☐ the description:
- pages \_\_\_\_\_ as originally filed/furnished
- pages\* \_\_\_\_\_ received by this Authority on \_\_\_\_\_
- pages\* \_\_\_\_\_ received by this Authority on \_\_\_\_\_
- ☐ the claims:
- nos. \_\_\_\_\_ as originally filed/furnished
- nos.\* \_\_\_\_\_ as amended (together with any statement) under Article 19
- nos.\* \_\_\_\_\_ received by this Authority on \_\_\_\_\_
- nos.\* \_\_\_\_\_ received by this Authority on \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings:
- sheets \_\_\_\_\_ as originally filed/furnished
- sheets\* \_\_\_\_\_ received by this Authority on \_\_\_\_\_
- sheets\* \_\_\_\_\_ received by this Authority on \_\_\_\_\_
- ☐ a sequence listing and/or any related table(s) – see Supplemental Box Relating to Sequence Listing.
3. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:
- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims, nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheets/figs \_\_\_\_\_
- ☐ the sequence listing (specify): \_\_\_\_\_
- ☐ any table(s) related to sequence listing (specify): \_\_\_\_\_
4. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments annexed to this report and listed below had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).
- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims, nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheets/figs \_\_\_\_\_
- ☐ the sequence listing (specify): \_\_\_\_\_
- ☐ any table(s) related to sequence listing (specify): \_\_\_\_\_

\* If item 4 applies, some or all of those sheets may be marked "superseded."

## INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT ON PATENTABILITY

International application No.

PCT/JP2005/001161

Box No. V	Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement		
<b>1. Statement</b>			
Novelty (N)	Claims	1-17	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims		YES
	Claims	1-17	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-17	YES
	Claims		NO
<b>2. Citations and explanations (Rule 70.7)</b>			
<p>Document 1: JP 2001-317389 A (Toyota Motor Corp.), 16 November 2001, claims &amp; US 2001/0042535 A1 &amp; EP 001154154 A2</p> <p>Document 2: JP 2001-214828 A (Toyota Motor Corp.), 10 August 2001, claims and paragraph [0003]</p> <p>Document 3: JP 11-315730 A (Toyota Motor Corp.), 16 November 1999, paragraphs [0016] and [0139] &amp; EP 000886058 A2</p> <p>Document 4: JP 2002-295347 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 09 October 2002, claims</p> <p>The inventions set forth in claims 1, 2, 6, 7, 15 and 16 do not involve an inventive step in the light of document 1 and document 2 cited in the international search report. It would have been easy for a person skilled in the art to apply the feature disclosed in document 2, whereby the fuel pressure on the fuel injection valve side is reduced when the engine is not being operated, in the invention disclosed in document 1. Furthermore, the question of whether to configure the invention for reducing the fuel pressure on the fuel injection valve side so that the fuel pressure is reduced in the period preceding the stopping of the engine or so</p>			

## INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT ON PATENTABILITY

International application No.

PCT/JP2005/001161

Box No. V

Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability;  
citations and explanations supporting such statement

that the fuel pressure is reduced in the period following the stopping of the engine is merely a simple design matter that can be configured with consideration of the leakage of fuel subsequent to the stopping of the engine.

The inventions set forth in claims 3 to 5 do not involve an inventive step in the light of documents 1 and 2, and document 3 cited in the international search report. It would have been easy for a person skilled in the art to apply the features disclosed in document 3, i.e. the feature wherein the fuel pressure is reduced by injecting fuel into the engine and the feature wherein engine stop control is implemented upon detecting that the fuel pressure has fallen to a prescribed value, in the invention disclosed in document 1.

The inventions set forth in claims 8 to 14 and 17 do not involve an inventive step in the light of documents 1 to 3 and document 4 cited in the international search report. It would have been easy for a person skilled in the art to apply the technical features disclosed in documents 1 to 3 in the hybrid vehicle disclosed in document 4.